

首台芯片级掺钛蓝宝石激光器研制成功

科技日报北京1月30日电(实习记者张佳欣)美国耶鲁大学一组研究人员开发出首台芯片级掺钛蓝宝石激光器,这项突破的应用范围涵盖从原子钟到量子计算和光谱传感器。研究结果近日发表在《自然·光子学》杂志上。

掺钛蓝宝石激光器在20世纪80年代问世,可谓激光领域的一大进步。它成功的关键是用作放大激光能量的材料。掺钛蓝宝石被证明十分强大,因为它

提供了比传统半导体激光器更宽的激光发射带宽。这一创新引领了物理学、生物学和化学领域的基础性发现和无数应用。

台式掺钛蓝宝石激光器是许多学术和工业实验室的必备设备。然而,这种激光器的大带宽是以相对较高的阈值为代价的,也就是它所需的功率较高。因此,这些激光器价格昂贵,占用大量空间,在很大程度上限制了它们在

实验室研究中的使用。研究人员表示,如果不克服这一限制,掺钛蓝宝石激光器仍将仅限于小众客户。

将掺钛蓝宝石激光器的性能与芯片的小尺寸相结合,可驱动受功耗或空间大小限制的应用,如原子钟、便携式传感器、可见光通信设备,甚至量子计算芯片。

耶鲁大学展示了世界上第一台集成了芯片级光子电路的掺钛蓝宝石

激光器,它提供了芯片上迄今看到的最宽增益谱,为许多新的应用铺平了道路。

新研究的关键在于激光器的低阈值。传统掺钛蓝宝石激光器的阈值超过100毫瓦,而新系统的阈值约为6.5毫瓦,通过进一步调整,研究人员相信可将阈值降低到1毫瓦。此外,新系统还与广泛用于蓝色LED和激光的氮化镓光电子器件兼容。

绿色技术助冰岛快速走向碳中和

科技创新世界潮 ⑬

◎本报记者 刘霞

在冰岛海利希地热发电站附近的一个小型网格球形穹顶内,充满二氧化碳的水正被泵入数百米深的多孔玄武岩中,二氧化碳会与岩石中的金属发生反应,变成碳酸盐,二氧化碳将安全地封存数千年。

这一项目是助力冰岛实现碳中和的方式之一。英国《新科学家》杂志网站在近期的报道中指出,冰岛正在开发一系列技术,帮助其在2040年实现碳中和,这些技术也可以帮助其他国家走向“绿色”。

电力几乎全来自可再生能源

在可再生能源方面,冰岛比其他国家走得更远。20世纪30年代,冰岛开始开发地热能,第一个项目是为首都雷克雅未克的游泳池、学校和医院提供热水。

上世纪70年代,冰岛政府加快了地热能发电和水电发电的发展步伐。如

今冰岛的电力几乎完全来自可再生能源,其中约70%来自水力发电,30%来自地热发电,成为少数几个实现绿色电力供应的国家之一。

此外,冰岛近90%的供暖来自地热发电厂的热气,只有少数独立建筑仍使用燃油锅炉。这使冰岛遥遥领先于欧盟其他国家,欧盟平均仅23%的供暖和制冷能源来自可再生能源。

鉴于目前地缘冲突引发的能源危机,可再生能源带来的好处也进一步凸显。能源成本飙升给许多地方的居民和企业带来沉重打击,但在冰岛,能源成本仍然很低。冰岛廉价的绿色能源吸引了数据中心等企业源源不断地到来。

通过使用可再生能源运行数据中心或生产产品,然后销往国外,冰岛正有效地向世界其他地区出口其绿色能源。

不过,冰岛仍在多大程度上扩大可再生能源生产以支持工业展开辩论。尽管冰岛还有大量电力可供利用,但最好的地热地点位于风景如画的景区。

交通领域能源转型乘风破浪

在冰岛,交通绿色化被称为继电力



CarbFix公司的网格球形穹顶。

图片来源:《新科学家》杂志网站

和供暖之后的第三次能源转型。对于汽车来说,要实现这一点相对简单。冰岛人均电动汽车销量位居世界第二,仅次于挪威。而且,冰岛将于2030年停止销售汽油和柴油汽车。

国内航班的“绿色”转型之路也高歌猛进。2022年,冰岛航空公司测试了一架小型电动飞机,并在考虑购买30座混合动力飞机。

绿色转型面临较大问题的是冰岛庞大的捕鱼船队。实现绿色船队的一种方法是改用可再生甲醇。2012年,冰岛“国际碳回收(CRI)”公司建造了第一座可再生甲醇工厂。这座小型示范工厂通过裂解水来制造氢气,然后将其与来自地热发电厂的少量二氧化碳(由热水带来)结合,制成“e-乙醇”。

去年,CRI在中国启动了首个可将二氧化碳和氢气转化为甲醇的商业规模的工厂,该工厂将把煤焦炉中的氢气和石灰窑中的二氧化碳转化为甲醇,年产量能达到11万吨。CRI估计,该工厂每年将减少50万吨二氧化碳排放。该公司已在中国建设第二座工厂。



冰岛的一家地热发电厂。

图片来源:《新科学家》杂志网站

经典系统内首次观察到“准粒子”

有助揭示耗散系统的多体物理学

科技日报北京1月30日电(记者刘霞)韩国研究人员在最新一期《自然·物理学》杂志上发表论文称,他们首次在经典系统内观察到此前被认为仅出现于量子系统内的“准粒子”,最新研究有助于科学家们进一步揭示经典耗散系统的多体物理学。

准粒子不同于通常所说的基本粒子,而是类似于基本粒子的物理实体,从大量基本粒子的相互作用中产生,是一种“长寿”的集体激发态。准粒子的

概念由苏联物理学家列夫·朗道于1941年提出,比如超导中的玻戈留波夫准粒子、半导体中的激子以及声子等。

研究人员指出,从准粒子的角度研究一些集体现象,可深入了解各种物理环境,尤其是超导和超流体,比如科学家此前在石墨烯内发现的狄拉克准粒子。但迄今为止,准粒子的观测和应用仅限于量子物理学,因为在经典凝聚态物质中,粒子之间的碰撞太高,使长时间的类似粒子激发几乎无法获得。

但在最新研究中,韩国基础科学研究所软物质和活物质中心的科学家挑战了准粒子只属于量子物质的标准观点。他们研究了一个由微小颗粒组成的经典系统,该系统由薄流体通道中的黏性流驱动。当粒子被黏性流拖曳时,它们会扰动周围的流线,从而相互施加流体动力。

研究团队发现,这些作用范围比较长的力使粒子“成双成对”。而大量成对耦合的粒子暗示,这些是系统

内的准粒子。当研究人员模拟了一个由数千个粒子组成的大型二维晶体并检查其运动时,证明了上述假设是正确的。

研究人员解释称,这项工作首次证明,基本量子物质概念特别是准粒子,可帮助理解经典耗散系统的多体物理学。而且,这些发现表明,迄今为止仅在量子系统内测量到的其他集体现象可能会在各种经典耗散环境中被揭示。

科技日报北京1月30日电(记者张梦然)据发表在《科学》杂志上的一项研究,英国帝国理工学院研究人员通过检查18颗不同来源的陨石发现,地球挥发性化学物质可能拥有遥远的起源,其中一些化学物质构成了生命的基石。

研究发现,地球上大约一半的挥发性元素来自外太阳系小行星,包括木星、土星和天王星。挥发物是在相对较低的温度下从固态或液态变为蒸气的元素或化合物。它们包括在生物体中发现的6种最常见的元素以及水,因此,这种材料的增加对于地球生命的出现非常重要。

先前研究表明,地球几乎完全由内太阳系物质形成,研究人员推断这些物质是地球挥发性化学物质的主要来源。相比之下,新发现认为外太阳系发挥了比之前认为的更大的作用。伦敦帝国理工学院此次研究数据显示,地球上大约一半的锌是由来自木星轨道以外的外太阳系的物质输送的。

研究人员表示,在建立地球挥发性化学物质方面,外太阳系物质发挥了至关重要的作用。如果没有它们的贡献,地球的挥发物含量会比今天所知的低得多,且会更干燥,导致无法滋养和维持生命。

在研究中,团队检查了18颗不同来源的陨石,其中11颗来自内太阳系,被称为非碳质陨石,7颗来自外太阳系,被称为碳质陨石。

对于每颗陨石,他们测量了锌的5种不同形式(或同位素)的相对丰度,然后将每种同位素指纹与地球样本进行比较,以估计每种材料对地球锌的贡献。结果表明,虽然地球仅从碳质体吸收了约10%的质量,但这种物质提供了地球上约一半的锌。

下一步研究人员将分析火星和月球的岩石。普遍认为月球是在大约45亿年前一颗巨大的小行星撞击胚胎地球时形成的,而分析月岩中的锌同位素将有助于检验这一假设。

挥发性化学物质对地球上生命的起源至关重要。此前的研究认为,地球的物质几乎来自太阳系内。此次,科研人员检查了18颗不同来源的陨石,结果令人有些惊讶:地球上大约一半的锌库存是由来自外太阳系的物质提供的。地球上的水,或许也跟从外输送而来的挥发性物质有关。如果没有这些天外来客,地球可能会死气沉沉,无法孕育生命。科研人员已经想好了下一步的研究方向,瞄准了火星和月球,同样是分析锌同位素,来检验月球的起源假说。

紫外线消毒灯或损害室内空气质量

科技日报北京1月30日电(实习记者张佳欣)使用紫外线杀菌辐射(UVGI)方式对室内空间进行消毒,是一种明显有效的灭活新冠病毒等各种病原体的方法。然而,据芬兰赫尔辛基大学团队发表在《环境科学与技术快报》杂志上的新研究显示,该方法可能导致室内空气质量下降,对人体间接产生不良影响。

研究人员重点研究了UVGI消毒机器人对室内空气质量的影响。他们将医院使用的UVGI设备带到了赫尔辛基大学的气溶胶物理实验室,利用光谱仪和其他现代测量设备,测量了形成的气体和小颗粒的浓度、大小和化学成分。

结果发现,打开紫外线灯进行消毒大大增加了气体和小颗粒的浓度。在关闭紫外线灯立即通风后,尽管颗粒物和气体的浓度都开始下降,但直到30分钟后到40分钟后,浓度才恢复到原来的水平。

太阳紫外线辐射使大气中发生化

陨石揭示地球挥发性化学物质可能来源

外太阳系发挥比之前认为的更大作用

总编辑 卷点
环球科技24小时
24 Hours of Global Science and Technology

超三分之一亚马孙雨林退化

人类活动和干旱是主因

科技日报北京1月30日电(实习记者张佳欣)发表在最新一期《科学》杂志上的研究显示,人类活动和干旱可能已经使超过三分之一的亚马孙雨林退化,这一数字是之前估计的两倍,加剧了人们对全球重要生态系统正在走向“不归路”的担忧。

火灾、土地转化、伐木和水资源短缺削弱了多达250万平方公里森林的恢复力,这部分占亚马孙剩余森林面积的38%,是英国国土面积的10倍。该地区现在比以前更干燥、更易燃和更脆弱,研究人员警告未来可能会发生“特大火灾”。

这些发现是对此前发布的科学数据进行分析审查的结果,数据基于卫星图像,并综合了亚马孙地区2001年至2018年间的已发布数据。研究人员将退化的概念定义为由人类引起的森林状况的短暂或长期变化。

该研究论文由来自巴西坎皮纳斯大学和英国兰卡斯特大学等机构的35名科学家和研究人员组成的国际团队撰写。作者评估了导致森林退化的4个关键干扰因素:森林火灾、边缘效应(发生在森林砍伐地区附近的森林变化)、选择性采伐(如非法采伐)和极端干旱。不同的林区可能会受到其中一

种或多种干扰的影响。

这篇论文的合著者、英国兰卡斯特大学保护科学教授乔·巴洛说:“尽管这些干扰的总影响还不明确,但很明显,它们的累积影响可能与砍伐森林造成的碳排放和生物多样性丧失一样重要。”

该团队预测,到2050年,无论森林砍伐加剧还是得到抑制,这4种退化因素仍将是大气中碳排放的主要来源。

研究人员还表示,即使在乐观的情况下,当森林不再砍伐时,气候变化的影响也会使森林继续退化,导致进一步的碳排放。



除了森林砍伐的影响外,人类活动和干旱已经使剩余亚马孙雨林的三分之一以上退化。

图片来源:美国有线电视新闻网

最新水文示踪技术展现千年地下水网络

科技日报北京1月30日电(记者张梦然)根据《自然·水》杂志近日发表的一项环境研究,一种最新的水文示踪技术可以揭示富士山千年来提供饮用水的巨大地下水和泉水网络,其正是由深部含水层所滋养的。这项新技术还将有助于人们理解地下水的性质下降。

富士山为日本数百万人提供水,在本地有“水之山”的美誉。富士山泉水被认为完全由靠近地表的浅层地下水提供。但是这一模型不能解释此处复杂的水文地质学,以及近期的水质下降,这被认为与地下水污染有关。

传统地下水监测方法和经典水文示踪剂无法探测富士山不同深度地下水的垂直混合。为了进一步调

查,瑞士巴塞尔大学团队此次使用三种非常规的天然示踪剂:氩、钡和环境DNA。使用这些示踪剂组合,他们发现了深层地下水注入的证据。

研究团队提出,根据泉水中发现的氩浓度,富士川河口断层带(日本构造上最活跃的结构)可能为垂直水流提供了通道。他们认为,流动时间长的深层地下水涌,可以解释泉水中的高钡浓度。而在富士山泉水中存在的微生物环境DNA证实了其深层地下水来源,因为允许这一特定DNA的微生物生长的环境条件,目前仅在富士山极深处发现。

团队总结称,理解这些通道和水流,可以防止、管理地下水和泉水污染提供信息。